

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

---

ANNEE 1939

THÈSE

N° ..... 994

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PRÉSENTÉE PAR

Jean MARSAN

Né le 7 Juillet 1910, à BISCARROSSE (Landes)

---

Les perfectionnements récents  
des méthodes d'anesthésie générale

---

*Président : M. CUNÉO, Professeur*

---

PARIS  
VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS  
23, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 23

---

1939

200

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

---

ANNEE 1939

THÈSE

N° .....

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PRÉSENTÉE PAR

Jean MARSAN

Né le 7 Juillet 1910, à BISCARROSSE (Landes)

---

Les perfectionnements récents  
des méthodes d'anesthésie générale

---

*Président : M. CUNÉO, Professeur*

---

PARIS

VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS

23, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 23

---

1939

I. — Professeurs

|                                                               |       |
|---------------------------------------------------------------|-------|
| Anatomie                                                      | ..... |
| Physiologie                                                   | ..... |
| Physique médicale                                             | ..... |
| Chimie médicale                                               | ..... |
| Bactériologie                                                 | ..... |
| Parasitologie et histoire naturelle médicale                  | ..... |
| Pathologie médicale et générale                               | ..... |
| Pathologie médicale                                           | ..... |
| Pathologie chirurgicale                                       | ..... |
| Anatomie pathologique                                         | ..... |
| Histologie                                                    | ..... |
| Pharmacologie et matière médicale                             | ..... |
| Thérapeutique                                                 | ..... |
| Hygiène et médecine préventive                                | ..... |
| Médecine légale                                               | ..... |
| Histoire de la médecine et de la chirurgie                    | ..... |
| Pathologie expérimentale et comparée                          | ..... |
| Hydrologie thérapeutique et climatologie                      | ..... |
| Clinique médicale                                             | ..... |
| Hygiène et clinique de la première enfance                    | ..... |
| Clinique des maladies des enfants                             | ..... |
| Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale | ..... |
| Clinique des maladies cutanées et syphilitiques               | ..... |
| Clinique des maladies du système nerveux                      | ..... |
| Clinique des maladies infectieuses                            | ..... |
| Clinique chirurgicale                                         | ..... |
| Clinique ophtalmologique                                      | ..... |
| Clinique urologique                                           | ..... |
| Clinique d'accouchements                                      | ..... |
| Clinique gynécologique                                        | ..... |
| Clinique chirurgicale infantile et orthopédie                 | ..... |
| Clinique thérapeutique médicale                               | ..... |
| Clinique oto-rhino-laryngologique                             | ..... |
| Clinique thérapeutique chirurgicale                           | ..... |
| Clinique propédeutique                                        | ..... |
| Clinique de la Tuberculose                                    | ..... |
| Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte                | ..... |
| Clinique de neuro-chirurgie                                   | ..... |
| Clinique cardiologie                                          | ..... |
| Assistance médico-sociale                                     | ..... |

Professeurs sans chaire

|                 |
|-----------------|
| MM              |
| ROUVIERE.       |
| Leon BINET.     |
| STROHL.         |
| POLONOVSKI.     |
| Robert DEBRE.   |
| BRUMPT.         |
| BAUDOUIN.       |
| ABRAMI.         |
| MONDOR.         |
| LEROUX.         |
| CHAMPY.         |
| TIFFENEAU       |
| HARVIER.        |
| TANON.          |
| BALTHAZARD      |
| LAIGNEL-        |
| LAVASTINE       |
| FIESSINGER.     |
| CHIRAY.         |
| LOEPER.         |
| CARNOT.         |
| Marcel LABBE.   |
| CLERC.          |
| LEREBoullet.    |
| NOBECOURT.      |
| H. CLAUDE.      |
| GOUGEROT.       |
| GUILLAIN.       |
| LEMIERRE.       |
| CUNEO.          |
| GOSSET.         |
| GREGOIRE.       |
| LENORMANT.      |
| TERRIEN.        |
| CHEVASSU.       |
| LEVY-SOLAL.     |
| COUVELAIRE.     |
| JEANNIN.        |
| MOCQUOT.        |
| OMBREDANNE      |
| RATHERY.        |
| LEMAITRE.       |
| Pierre DUVAL.   |
| VILLARET.       |
| TROISIER        |
| MATHIEU.        |
| Clovis VINCENT. |
| LAUBRY.         |
| M...            |
| HAZARD.         |
| HOVELACQUE      |
| MULON.          |
| OLIVIER.        |
| SANNIE.         |
| VERNE.          |

R. UNIV.  
BIBLIOTHEEK  
LEIDEN

II. — Agrégés en exercice

|               |                                |
|---------------|--------------------------------|
| MM            |                                |
| AMELINE       | ..... Pathologie chirurgicale. |
| BARIETY       | ..... Pathologie médicale.     |
| FENARD Henri  | ..... Pathologie médicale.     |
| BERNARD Et.   | ..... Pathologie médicale.     |
| BESANÇON (J.) | ..... Hydrologie.              |
| BOULIN        | ..... Pathologie médicale.     |
| BULLIARD      | ..... Histologie.              |
| CATHALA       | ..... Pathologie médicale.     |
| COSTE         | ..... Pathologie médicale.     |
| CHEVALLIER    | ..... Pathologie médicale.     |
| DOGNON        | ..... Physique                 |
| FUNCK         | .....                          |
| PRENTANO      | ..... Pathologie chirurgicale. |
| FEY           | ..... Urologie.                |
| GAILLARD      | ..... Parasitologie.           |
| GASTINEL      | ..... Bactériologie.           |

|                |                          |
|----------------|--------------------------|
| MM.            |                          |
| DE GAUDART     |                          |
| D'ALLAINES ..  | Pathologie chirurgicale. |
| GAYET .....    | Physiologie.             |
| DE GENNES ...  | Pathologie médicale.     |
| GIROUD .....   | Histologie.              |
| HAGUENAU ....  | Pathologie médicale.     |
| HALPHEN .....  | Oto-rhino-laryngologie   |
| HUGUENIN ..... | Anatomie pathologique.   |
| JOANNON .....  | Hygiène.                 |
| LACOMME .....  | Obstétrique.             |
| LANTUEJOUL ..  | Obstétrique.             |
| LAROCHE Guy.   | Pathologie médicale      |
| LAVIER .....   | Parasitologie.           |
| LELONG .....   | Pathologie médicale.     |

## MM.

LEMAIRE ..... Pathologie expérimentale.  
 LEVEUF ..... Pathologie chirurgicale.  
 LEVY (M<sup>re</sup> J.) .. Pharmacologie.  
 LEVY-VALENSI. Neurologie et Psychiatrie.  
 MENEGAUX ... Pathologie chirurgicale.  
 MOLLARET .... Pathologie médicale.  
 MOREAU ..... Pathologie médicale.  
 MOULONGUET.. Pathologie chirurgicale.  
 MOUQUIN ..... Pathologie médicale.  
 PETIT-  
 DUTAILLIS Pathologie chirurgicale.

## MM

PIEDELIEVRE.. Médecine légale  
 PORTES ..... Obstétrique.  
 RENARD..... Ophtalmologie.  
 RICHET ..... Physiologie.  
 SENEQUE ..... Pathologie chirurgicale.  
 TURPIN ..... Pathologie médicale.  
 VIGNES ..... Obstétrique.  
 WILMOTH ..... Pathologie chirurgicale.

## III. — Agrégés rappelés à l'exercice pour le service des examens

## MM.

ALGLAVE ..... Pathologie chirurgicale.  
 BUSQUET ..... Pharmacologie.  
 CHAILLEY-  
 BERT Physiologie.  
 HEITZ-BOYER.. Pathologie chirurgicale.

## MM.

LARDENNOIS .. Pathologie chirurgicale.  
 NEVEU-  
 LEMAIRE.. Parasitologie.  
 LE LORIER ... Obstétrique.  
 SCHWARTZ ... Pathologie chirurgicale.  
 VAUDESCAL ... Obstétrique.

## IV. — Agrégés chargés de cours de clinique annexe à titre permanent

## MM.

ALAJOUANINE..  
 AUBERTIN ....  
 BRULE .....  
 CHABROL.....  
 DONZELOT .....  
 DUVOIR .....  
 LIAN .....  
 PASTEUR-VAL-  
 LERY-RADOT..  
 SEZARY .....  
 } Clinique médicale

## MM

BASSET .....  
 BROCO .....  
 CADENAT .....  
 GATELLIER .....  
 MOURE .....  
 QUENU .....  
 VELTER .....  
 } Clinique chirurgicale  
 ECALLE .....  
 METZGER .....  
 } Clinique obstétricale

## V. — Chargés de cours

## MM.

CHAILLEY-BERT, agrégé  
 LEDOUX-LEBARD .....  
 RUPPE .....  
 WEILL-HALLÉ .....

Education physique.  
 Radiologie clinique.  
 Stomatologie.  
 Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.



Digitized by the Internet Archive  
in 2026

A MES PARENTS

A MES BEAUX-PARENTS

AUX MIENS

A MES AMIS

A MA FEMME

ET

A MON FILS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR CUNEO  
*Professeur de Clinique Chirurgicale*  
*à la Faculté de Médecine*  
*Commandeur de la Légion d'honneur*  
*Membre de l'Académie de Médecine*

Qui nous a fait le grand honneur  
d'accepter la présidence de cette  
thèse.

Hommage respectueux.

A MES MAITRES DE LA FACULTE DE MEDECINE  
ET DANS LES HOPITAUX DE PARIS

A MON AMI LE DOCTEUR SABOURIN  
*Chirurgien Assistant de l'Hôpital Saint-Louis*

A MES CAMARADES :

LES DOCTEURS FALCOZ, CHEVALIER,  
MAURY, ANDRE, PETIT,  
POUGET, MARIAT et DECAS

# Les perfectionnements récents des méthodes d'anesthésie générale

---

## INTRODUCTION

Depuis quelques années, un mouvement très net s'est affirmé pour améliorer les méthodes d'anesthésie générale. Une Société d'anesthésie et d'analgésie a été créée, d'innombrables publications sont parues et tous les médecins, tous les chirurgiens sont maintenant convaincus de la nécessité d'abandonner les anciennes méthodes et d'en étudier de nouvelles.

En dehors de la question du choix d'un anesthésique nouveau, des progrès très sensibles ont été réalisés. D'après le terrain du malade, on a insisté sur la nécessité de certains examens pré-anesthésiques; sur l'intérêt qu'il y a pour l'anesthésiste à bien connaître son patient à l'avance, en particulier à étudier sa tension artérielle, l'état de son système neuro-végétatif et de son psychisme. A la suite des travaux d'Henderson, on a presque généralisé l'emploi de l'anhydride carbonique et du carbogène. On a mis au point les anesthésiques de base, enfin on a présenté de nouveaux appareils et de nouveaux produits anesthésiques.

## CHAPITRE PREMIER

### L'INTERET DE CERTAINS EXAMENS PRE-ANESTHESIQUES

Bien souvent, c'est dans la salle d'opérations que l'anesthésiste prend contact avec un patient qu'il ne connaît pas, et les seules questions qu'il lui pose sont : avez-vous un dentier ? avez-vous une maladie de cœur ? (D'ailleurs l'auscultation du cœur est devenue un geste rituel depuis que Vaquez a démontré qu'une cardiopathie bien compensée ne contre-indique aucunement l'anesthésie générale.) Il y a d'autres questions à poser. Il y a d'autres examens à pratiquer.

*En premier lieu, il convient de mesurer la tension artérielle.* Tout acte opératoire, toute anesthésie agit sur la tension artérielle. Ces modifications ne seront bien interprétées que si on l'a mesurée la veille de l'opération, car il est de toute évidence que l'émotion du dernier moment est susceptible de la modifier.

La plupart des produits anesthésiques ont pour effet d'abaisser la tension artérielle; certains ont une action hypertensive. L'éthylène est de beaucoup

le plus hypertenseur, le protoxyde et le cyclopropane le sont aussi d'une façon comparable. A ce propos, il convient de faire remarquer que l'action hypertensive de l'un et de l'autre gaz ne se fait sentir que sur la pression maxima, et que la pression minima et la pression moyenne restent inchangées. Or au point de vue du retentissement sur l'appareil cardio-vasculaire des variations brusques, seule la pression moyenne compte. On peut en conclure que l'anesthésie par un gaz dit hypertenseur comme le protoxyde ou le cyclopropane, n'est aucunement contre-indiquée chez les hypertendus comme on le croit généralement.

Au cours d'une anesthésie tant soit peu prolongée, pour toute opération sérieuse de chirurgie générale, il est indispensable de contrôler les variations de la tension artérielle. Nous avons vu à Londres l'anesthésiste Hunter prendre lui-même la pression artérielle régulièrement toutes les dix minutes, et la reporter sur une courbe ainsi que la rapidité du pouls. Pour chaque anesthésie, il établit une fiche sur laquelle sont indiquées toutes les particularités intéressant l'anesthésie. Il serait superflu d'insister sur l'intérêt considérable d'une pareille méthode. La remarquable simplicité de l'appareil qu'il utilise (appareil de Heidbrinck) lui donne toute la liberté suffisante pour prendre lui-même la tension artérielle et le pouls sans avoir recours à un aide supplémentaire.

L'anesthésie au cyclopropane donne un tel relâ-

chement musculaire qu'il a pris l'habitude de ne jamais attacher les mains du patient sur la table d'opération, ce qui lui permet de prendre la tension avec l'appareil de Vaquez au bras et de faire les injections intra-veineuses nécessaires, tout en surveillant le facies de son malade.

L'intérêt de la recherche du réflexe oculo-cardiaque a été signalé pour la première fois par Garreton; l'intérêt de cette recherche n'a pas suffisamment attiré l'attention des chirurgiens; il convient d'y revenir et d'y insister :

Il est un fait connu depuis bien longtemps, c'est qu'il y a des malades résistants et des malades réceptifs à l'anesthésie générale. Le mérite de Garreton est d'avoir mis en évidence que les premiers sont des sympathicotoniques, les seconds des vagotoniques. Plus simplement, le réflexe oculo-cardiaque peut donner trois réponses :

Soit un ralentissement du pouls plus ou moins marqué ;

Soit aucune modification ;

Soit une accélération.

Les malades vagotoniques, à réflexe oculo-cardiaque positif, c'est-à-dire avec ralentissement du pouls, dorment facilement et bien. Ce sont les réceptifs.

Inversement, ceux dont le réflexe est nul ou donne une accélération sont les résistants.

Tous les intermédiaires existent naturellement entre ces trois types.

Entre le grand vagotonique dont la compression

des globes oculaires amène un ralentissement considérable, parfois même un arrêt du cœur, et qui est candidat à la syncope blanche, et le grand sympathicotonique qui se débattrait sur la table d'opération, et qu'on arrivera à endormir mal, avec de très fortes doses de produit anesthésique quel qu'il soit. Or, nous possédons des moyens remarquables d'agir sur le système neuro-végétatif : l'érésine et l'atropine. D'où les conclusions de Garrelon et Pascalis :

1° Réflexe oculo-cardiaque positif, ralentissement du pouls; vagotonie courante, sujet réceptif; ne rien faire, le malade dormira bien ;

2° Réflexe oculo-cardiaque très accentué, ralentissement exagéré du pouls pouvant aller jusqu'à un arrêt momentané du cœur, grand vagotonique, sujet trop réceptif, souvent disposé à la syncope du début. Se méfier, l'érésine est dangereuse dans ce cas; essayer, au contraire, de contre-balancer l'hypervagotonie par une injection d'atropine ;

3° Réflexe oculo-cardiaque nul ou inversé : pas de changement ou accélération du pouls, sujet résistant. Commencer à anesthésier en injectant sous la peau un demi-milligramme d'érésine, dose suffisante dans l'immense majorité des cas. Il est préférable de pratiquer cette injection alors que le malade est déjà partiellement imprégné d'anesthésique.

La méconnaissance de ces notions fondamentales a entraîné bien des déboires. Le plus souvent, les malades sont endormis sans qu'on ait pris la précaution de vérifier l'état de leur système neuro-végétatif ;

nous avons vu maintes fois le chirurgien demander une injection d'érésine sous prétexte que le malade dormait mal ou poussait. C'est une lourde faute, car il peut s'agir d'une anesthésie mal administrée chez un malade du type réceptif, et alors c'est la syncope, irrémédiablement. Nous en avons observé récemment un cas dans des conditions particulièrement dramatiques : Au cours d'une opération pour appendicectomie, le malade, qui n'avait pas été examiné avant l'opération, fit une syncope blanche dès l'incision de la paroi. Il put heureusement être ranimé, bien que difficilement, par les moyens habituels, et l'opération fut remise à plus tard. Le lendemain, on constatait un réflexe oculo-cardiaque très nettement positif, et il fut endormi quelques semaines plus tard, dans des conditions parfaites, après avoir reçu une injection d'atropine dont on avait préalablement vérifié l'action sur son réflexe oculo-cardiaque.

Il faut, enfin, avant d'entreprendre une anesthésie générale, tenir compte du psychisme du patient. Il y a des malades qui ont peur.

La peur n'est pas toujours inscrite sur leur visage, mais peut se traduire par un bouleversement de leur état neuro-végétatif ou cardio-vasculaire.

Un de nos maîtres dans les hôpitaux demandait toujours à ses malades, avant de les opérer, s'ils avaient peur de mourir; si oui, il remettrait l'opération à plus tard. Cette manière de faire ne faisait qu'augmenter la peur du patient le jour de l'opéra-

tion. Il vaudrait mieux préparer le malade de façon à lui donner confiance, en bavardant avec lui, sans hâte, loin de la salle d'opération. A ce point de vue, l'anesthésie de base a rendu un service inappréciable aux opérés en permettant de leur éviter l'impression épouvantable du chariotage et la vue quelquefois horrifiante de la salle d'opération.

## CHAPITRE II

### LE ROLE DE L'OXYGENE

Il serait superflu de rappeler que l'oxygène doit, au cours de l'anesthésie générale, être administré au patient en quantité au moins suffisante à ses besoins métaboliques, si cette notion n'avait été contestée par certains physiologistes.

Chaque individu a besoin d'une ration d'oxygène qui varie entre 200 et 600 cc. par minute. Au-dessous de ce débit minimum, il subit les effets de l'anoxémie, dont le premier signe est la cyanose, mais dont les effets se font sentir d'une façon moins visible et plus grave sur les fonctions vitales de l'organisme. Au Congrès de Boston (octobre 1934), de très nombreuses communications appelèrent l'attention des chirurgiens sur l'influence de l'anoxémie sur les fonctions hépatiques. Les congressistes ont été unanimes à recommander aux anesthésistes de s'efforcer de maintenir dans l'atmosphère alvéolaire un taux d'oxygène suffisant. Faute d'observer cette précaution, on peut voir apparaître même à la suite d'anesthésies de courte durée avec le protoxyde ou l'éthylène des troubles importants de la fonction hépatique (Nièber).

La privation d'oxygène est un des plus grands inconvénients de l'anesthésie au protoxyde d'azote et à l'éthylène. Nous avons vu que le patient était toujours maintenu à la limite de ses besoins en oxygène, que certains restaient continuellement cyanosés, et que d'autre part un patient peut, sans être cyanosé, être privé d'oxygène.

L'anoxémie peut survenir par plusieurs mécanismes :

1° Déficit de la tension de l'oxygène dans le sang artériel.

Celui-ci peut être dû à une altération de l'épithélium pulmonaire.

Rulh, en 1930, a montré l'existence d'un œdème des parois alvéolaires qu'il attribue à l'action irritative de l'éther. C'est là une cause qu'on ne peut invoquer qu'au cours de cette anesthésie particulière.

En pratique, le déficit de la tension de l'oxygène dans le sang artériel est dû à un abaissement de la concentration en oxygène du mélange gazeux inspiré par le malade. En moyenne, pour que celui-ci ait à sa disposition une quantité d'oxygène suffisante, il faut que cette concentration soit d'au moins 20 %. Or, avec l'appareil d'Ombredanne, elle est en moyenne de 11,6 %, avec l'appareil de Desmarest de 10 %. La respiration en atmosphère aussi confinée n'est possible que par une accélération du rythme respiratoire dû à l'excès de  $\text{CO}_2$ , dont nous verrons plus loin les inconvénients.

Avec le cyclopropane, la concentration en oxygène

est toujours supérieure à la concentration utile, puisqu'elle varie entre 90 et 80 %.

Un tel excès d'oxygène ne peut avoir que des avantages, supprimant tout danger d'anoxémie et permettant une respiration lente et superficielle.

2° L'organisme peut être privé d'oxygène par d'autres mécanismes au cours de l'anesthésie :

*Par anémie* : Certains produits anesthésiques diminuent considérablement le nombre des globules rouges circulant. C'est surtout l'acétylène qui est responsable de cette anoxémie anémique, et à un degré moindre, mais non négligeable : le chloroforme, l'éther et l'évipan (Joltrain).

3° L'anoxémie peut être due également à la stase sanguine.

Ce type d'anoxémie se produit lorsque, par suite d'un ralentissement circulatoire, l'approvisionnement des tissus en oxygène devient insuffisant.

De très nombreux travaux scientifiques (Halsey, Reynolds, Joltrain, etc.) insistent sur ce ralentissement qui peut être dû, d'une part à l'hypotension artérielle, d'autre part à un défaut de la contractibilité cardiaque au cours de l'anesthésie par les principaux agents : éther, chloroforme, évipan, avertine.

4° Enfin, la plupart des narcotiques courants privent l'organisme du précieux comburant par les modifications qu'ils apportent au processus d'oxydation tissulaire. C'est l'anoxémie histotoxique. L'on voit donc que, par tous ces mécanismes, l'organisme risque, au cours de l'anesthésie, d'être privé dangereu-

sement d'oxygène. Il nous paraît inutile de rappeler les hypothèses suivant lesquelles l'anoxémie jouerait un rôle utile à l'anesthésie. Certaines autres prétendent que l'oxygène joue un rôle nocif au cours de l'anesthésie (Cordier), que l'anoxémie histotoxique est la cause même de la narcose (Mashall et Rosenfeld). S'il était besoin d'opposer un argument à ces théories, il suffirait de rappeler que l'on peut donner une anesthésie parfaite à un malade suroxygéné grâce au cyclopropane.

C'est, en effet, la grande supériorité de cet anesthésique, de permettre au malade de respirer un excès considérable d'oxygène et d'empêcher précisément tout risque d'anoxémie par les mécanismes que nous venons d'étudier et ses dangereuses conséquences : menaces de syncope et altération de la cellule hépatique.

## CHAPITRE III

### LE ROLE DE L'ANHYDRIDE CARBONIQUE

Cinq années se sont écoulées depuis que Gosset et Thahleimer, faisant connaître en France les travaux de Henderson, firent naître la vogue de l'anhydride carbonique en anesthésie. Jusque-là considéré comme un déchet, il est apparu comme le gaz vital, comme le « ressuscitator », comme le complément indispensable de toute bonne anesthésie, permettant de diminuer la dose narcotique, de régler la ventilation pulmonaire, de ranimer les malades syncopés.

Certes, le rôle de l'anhydride carbonique, excitateur de la fonction respiratoire, était méconnu. Mais à combien d'excès, à combien d'abus cette nouvelle méthode n'a-t-elle pas conduit !

Le rôle du  $\text{CO}_2$  est intimement lié à celui de l'oxygène : la quantité de gaz anesthésique mise à la disposition du sang par l'atmosphère alvéolaire dans l'unité de temps, dépend de deux facteurs :

- la concentration en anesthésique du mélange gazeux ;
- la ventilation.

On peut faire varier la concentration tissulaire en agissant sur l'un ou l'autre facteur ; sur la concen-

tration en modifiant le réglage de l'appareil, sur la ventilation en modifiant l'apport de  $\text{CO}^2$ .

Avec les anesthésiques nécessitant une concentration pauvre en oxygène, comme le protoxyde d'azote ou l'éther, on ne pouvait, sans risquer de priver le malade d'oxygène, augmenter indéfiniment la concentration. On a eu alors recours au deuxième facteur, l'apport de  $\text{CO}^2$ , soit par la respiration en atmosphère confinée (principe des appareils d'Ombredanne et de Desmarest, dans lesquels s'accumule le  $\text{CO}^2$  expiratoire), soit par l'apport d'anhydride carbonique à l'aide des appareils utilisant le sparklets.

Dans l'un et l'autre procédés, le  $\text{CO}^2$  est utilisé sans aucune mesure, et c'est là le dangereux excès qu'il faut mettre en lumière pour le combattre. La concentration normale en  $\text{CO}^2$  de l'air alvéolaire est, d'une façon constante et précise, de 5,6 %.

On peut évidemment, pendant un court espace de temps, par exemple au début de l'anesthésie, augmenter cette concentration, pour obtenir une ventilation plus rapide; mais au cours d'une anesthésie prolongée, il est dangereux de maintenir cette concentration au-dessus de son taux normal, sous peine de voir survenir des irrégularités respiratoires, des phases de cyanose et d'apnée, une respiration forte, gênante en chirurgie abdominale et qui épuise le patient. Sans parler du rôle toxique de l'anhydride carbonique qui est peu connu, rappelons que l'excès de  $\text{CO}^2$  dans le sang *diminue la diurèse, abaisse le pH et, enfin, fait monter la glycémie*, ce qui peut avoir les pires conséquences chez les diabétiques.

Deux moyens permettent d'éviter ces fâcheuses erreurs dans le dosage du  $\text{CO}^2$  :

1° La mesure précise du débit des différents gaz sur un appareil à débit continu, laissant échapper au dehors les gaz d'expiration;

2° La neutralisation du  $\text{CO}^2$  respiratoire par la chaux sodée sur un appareil entièrement clos.

Ces deux principes correspondent à deux types d'appareils permettant d'administrer tous les produits anesthésiques possibles par inhalation. Le premier est le plus anciennement utilisé, le second correspond au dernier perfectionnement de la technique moderne de l'anesthésie.

## CHAPITRE IV

### LES APPAREILS MODERNES

Dès que l'on a compris la nécessité d'un dosage rigoureux des différents gaz inhalés, on a construit des appareils comportant des débitmètres, et pour éviter le risque d'accumulation du  $\text{CO}_2$ , une valve expiratoire. Tel est le type des appareils dits à débit continu ou à « *rebreathing* » *partiel*. Dans ces appareils, les gaz passent de la chambre de mélange dans le ballon de « *rebreathing* ». Celui-ci est relié au masque soit directement, soit par l'intermédiaire d'un tube de calibre suffisant. Un courant constant de gaz est envoyé dans le ballon, dans lequel le patient inspire et expire. L'excès de gaz s'échappe par une valve expiratoire réglable. On croit souvent à tort que les dimensions de cette valve donnent la mesure du degré de « *rebreathing* ». En réalité celui-ci dépend surtout du débit de gaz apporté de l'appareil au ballon. Si le débit est égal à la capacité respiratoire du patient, il n'y a aucun « *rebreathing* ». Si le débit correspond à la moitié de la capacité respiratoire, il y a demi- « *rebreathing* », etc... La dimension de la valve expiratoire sert donc uniquement à contrôler la pression du ballon. Si le débit est exactement égal à la capacité respiratoire la totalité de  $\text{CO}_2$  sera expulsée ; on obtiendra une

respiration calme, mais on fera une très grande consommation de gaz. Pour éviter cet inconvénient, l'anesthésiste arrêtera de temps en temps le débit et fermera la valve expiratoire; pendant ce temps, le malade respirera en vase clos un mélange qui s'appauvrit en oxygène et s'enrichit en  $\text{CO}^2$ , exactement comme avec l'appareil de Desmarest, qui est le type des appareils à « rebreathing » total. Pendant ce temps l'anesthésie restera satisfaisante, mais l'anoxémie et l'hyperpnée augmenteront.

La difficulté du maniement de tels appareils réside donc dans la mise au point du débit en gaz anesthésique et en oxygène.

Le débit de ces deux gaz doit répondre à deux nécessités :

- 1° Suppléer au besoin d'oxygène ;
- 2° Chasser l'excès de  $\text{CO}^2$ .

L'apport continu d'oxygène supplée au besoin de l'organisme; l'apport continu de gaz anesthésique répond uniquement au besoin de chasser au dehors l'excès de  $\text{CO}^2$ .

En résumé, dans les appareils à débit continu, on ne peut obtenir un dosage précis qu'à condition de gaspiller une quantité de produit anesthésique au moins égale à la quantité de gaz expiré, *alors que les besoins de l'anesthésie ne demandent pratiquement aucune consommation de gaz anesthésique à partir du moment où l'équilibre est établi entre la tension du gaz dans le sang et la tension dans l'appareil.*

Un gros progrès a été réalisé par les appareils à

circuit fermé dont le principe repose sur l'*absorption du gaz carbonique* qui fut inauguré par Jackson en 1915.

En 1918, Desmarest et Amiot avaient conçu le principe de ces appareils; ils avaient réalisé l'absorption du  $\text{CO}_2$  par la lessive de soude. Malheureusement ils n'ont pas persévéré dans cette voie, ils ont abandonné le principe du circuit fermé pour celui du « rebreathing » total avec accumulation de  $\text{CO}_2$  dont nous avons signalé les inconvénients. C'est en 1924 que Waters reprit l'expérimentation clinique du principe de Jackson qui fut ensuite décrit en Allemagne par Gauss, Wirth et Kirchner.

C'est à Waters que revient le mérite d'avoir compris les nombreux avantages des appareils à absorption d'anhydride carbonique et d'avoir rendu pratique leur utilisation. Deux types d'appareils par deux moyens différents mettent en application le principe de Jackson : l'appareil va-et-vient (« to and fro ») et l'appareil à circuit fermé.

*L'appareil va-et-vient de Waters* comprend un masque (dont l'étanchéité est assurée par une sangle passée sous la nuque) auquel est fixé un réservoir à chaux sodée, d'une capacité de 500 grammes environ, relié lui-même à un tube de caoutchouc de telle façon qu'à chaque inspiration et à chaque expiration, les gaz passent à travers la chaux sodée; un tube de caoutchouc de petit calibre amène les gaz de l'appareil débibimétrique au masque par l'intermédiaire d'un

ajustage situé entre le masque et le réservoir de chaux sodée.

Le réservoir à chaux sodée peut être facilement enlevé pour le cas où l'on voudrait augmenter pendant un moment la ventilation pulmonaire.

Au début de l'anesthésie en particulier, on supprime le réservoir. Deux ou trois fois pendant le début de l'anesthésie (induction) le masque est enlevé et le ballon exprimé de façon à supprimer en grande partie l'azote qui était contenu auparavant dans les voies respiratoires et dont la présence pourrait troubler la précision du mélange. Dès que l'anesthésie est obtenue, on adapte le réservoir à chaux sodée et on applique le masque aussi hermétiquement que possible. A ce moment on peut arrêter définitivement le débit du gaz anesthésique et régler le débit d'oxygène suivant les besoins du malade, indiqués par la distension plus ou moins grande du ballon et par la profondeur de la narcose.

*L'appareil à circuit fermé :* Le même résultat est obtenu par l'appareil à circuit fermé qui fut réalisé par Foregger et Sword. Dans ces appareils le réservoir de chaux sodée est situé sur l'appareil, lui-même; à distance du masque auquel il est relié par deux tubes de gros calibre. Des soupapes extrêmement sensibles sont interposées entre chacun de ces deux tubes et le réservoir, de telle façon que les gaz expirés vont du masque par le tube expiratoire à travers le réservoir dans le ballon respiratoire, et que les gaz inspirés passent directement du ballon au masque

sans traverser le réservoir. En agissant sur une simple manette l'anesthésiste peut mettre hors circuit le réservoir à chaux sodée s'il désire stimuler la respiration en permettant pour un moment l'action de l'anhydride carbonique.

Ces deux types d'appareils présentent des avantages respectifs :

L'appareil va-et-vient de Waters est plus simple et plus facilement transportable, mais il présente l'inconvénient d'être gênant puisque le réservoir de chaux sodée se trouve fixé sur le masque, ce qui rend difficile sa fixation hermétique.

L'appareil à circuit fermé plus perfectionné est un peu plus compliqué et encombrant mais présente cet avantage de ne pas nécessiter la traversée des granules de chaux sodée aux gaz inspirés, rendant plus libre leur arrivée au masque.

La réaction chimique entre l'anhydride carbonique et la chaux sodée se traduit par une production de chaleur assez importante. Au cours d'une anesthésie un peu prolongée la température du réservoir s'élève de 45 ou 50°. Cette chaleur dégagée par l'appareil est un avantage supplémentaire de la plus haute importance puisqu'elle empêche toute déperdition calorique par les voies respiratoires. Il est certain qu'avec les appareils à débit continu la déperdition de chaleur par les gaz expirés et l'apport continu de gaz refroidis par la détente est un sérieux inconvénient pour le patient. D'autre part, il faut aussi considérer la déperdition de vapeur d'eau qui est

évitée dans les appareils à circuit fermé. Cette constante humidification de l'appareil par la vapeur d'eau exhalée par le malade constitue enfin une sérieuse garantie pour le danger d'explosion.

Les appareils à absorption de  $\text{CO}_2$  par la chaux sodée, qu'ils soient du type va-et-vient ou du type à circuit fermé, représentent donc un très gros progrès puisqu'ils permettent : un dosage précis du pourcentage des gaz, une consommation minime de gaz anesthésiques, une respiration calme sans polypnée ni hyperventilation; enfin ils assurent la conservation et l'entretien de la chaleur et de l'humidité des voies aériennes.

## CHAPITRE V

### LA METHODE DES ANESTHESIES DE BASE

Parmi les nouvelles méthodes, l'anesthésie de base est une des plus intéressantes. Elle marque un progrès considérable.

L'anesthésie de base ou de fond, encore appelée pré-narcose, hypno-narcose, sommeil crépusculaire, répond à un double but : diminuer la dose de l'anesthésique complémentaire, supprimer l'angoisse pré-opératoire.

L'idée en est très ancienne, puisqu'il y a plus de trente ans, Lejars avait rapporté d'Allemagne la scopolamine-morphine, dont il avait généralisé l'emploi. En 1910 Féderoff utilisait l'hédonal; plus récemment on eut recours au somnifène (Bérard), au numal (Fredet), à l'amytal (Ferguson). Depuis une dizaine d'années, Bréchet a l'habitude de préparer ses opérés par le bromure de sodium, Desplas par le soneryl, etc...

Mais il ne s'agissait pas alors d'une véritable pré-narcose.

La véritable anesthésie de base n'a été bien appliquée que le jour où l'on a connu l'avertine ou tri-bromo-éthanol, plus connu en France sous le nom de rectanol, et qui nous vient également d'Allemagne.

C'est depuis l'apparition de l'avertine que l'on a bien compris tous les bienfaits que l'on pouvait tirer de cette nouvelle méthode; depuis, on a multiplié les anesthésies de base. On a redécouvert la scopolamine, qui est maintenant introduite par la voie intra-veineuse par les chirurgiens suisses; on a utilisé une centaine de barbituriques en particulier l'évipan et le rectidon.

Quel que soit le narcotique utilisé, il convient de ne jamais perdre de vue la double indication de l'anesthésie de base : diminuer la dose anesthésique et supprimer l'angoisse pré-opératoire. Si nous insistons sur ce point au risque de nous répéter, c'est qu'on l'a souvent oublié et que, là aussi, de graves erreurs ont été commises, par excès ou par défaut.

*Par excès* : Certains, frappés de la facilité avec laquelle les malades s'endorment sous l'influence du lavement d'invertine ou de l'injection d'évipan, se sont laissés aller à augmenter les doses dans le but de supprimer l'anesthésie complémentaire. La plupart des produits employés ont été présentés hâtivement au public médical, et les notices qui les accompagnent comportent généralement un tableau, sorte de barème, permettant soi-disant de calculer la dose optima, en se basant sur l'âge, le sexe, le poids, etc... du malade. Il faut se défier de cette manière d'opérer, qui a conduit à des déboires et à des accidents.

Un autre excès a été commis par les partisans des anesthésiques peu puissants tels que le protoxyde et le chlorure d'éthyle. Ces anesthésies combinées à une

anesthésie de base un peu poussée, sont apparues comme très puissantes, en réalité, leur faiblesse était déguisée par une intoxication préalable qui risquait d'être excessive.

Il faut se rappeler :

1° Que tous les produits utilisés actuellement en anesthésie de base sont des toxiques ;

2° Que la dose nécessaire à chaque individu ne peut en aucun cas être établie à l'avance.

Il existe pour chaque malade une dose qu'on ne peut déterminer qu'en administrant l'anesthésie de base lentement, progressivement, en surveillant les signes cliniques de l'anesthésie commençante. Il faut savoir s'arrêter dès qu'on a obtenu l'effet désiré, c'est-à-dire la pré-narcose, la perte de conscience et non l'anesthésie chirurgicale.

Sinon on risque de voir apparaître les pires incidents d'intoxication, contre lesquels on ne peut rien, car une fois que la dose toxique est lancée dans l'organisme par la voie intra-veineuse ou rectale, il est trop tard.

La deuxième erreur, *par défaut*, est celle qui consiste à employer des produits d'une puissance anesthésique insuffisante, tels que la scopolamine, la morphine, le bromure de sodium, ou à ne mettre en train l'anesthésique de base qu'au dernier moment sur la table d'opération.

C'est contre cette dernière erreur que nous voulons surtout mettre en garde les anesthésistes qui em-

ploient l'anesthésie de base par voie intra-veineuse. L'indication majeure de l'anesthésie de base, son effet psychique sur le malade que l'on doit endormir dans son lit presque à son insu pour lui éviter la peur du masque et la vue de la salle d'opération, est complètement oubliée.

L'anesthésie de base bien comprise mérite d'être généralisée; elle apporte au malade le maximum de confort et de sécurité à condition qu'on ne perde pas de vue sa raison d'être et qu'on utilise un anesthésique complémentaire d'une puissance suffisante à lui seul.

## CHAPITRE VI

### LES PRODUITS ANESTHÉSQUES NOUVEAUX

Au cours de ces dernières années, la production dans le domaine de l'anesthésie s'est considérablement intensifiée; chaque jour apporte de nouveaux travaux disséminés dans des publications si nombreuses, faisant appel à des données scientifiques si diverses qu'il nous serait impossible d'être complet. Aussi ne passerons-nous au crible de notre critique que les principaux, en nous méfiant de « l'éclat momentané des étoiles qui apparaissent au firmament des découvertes ».

#### LE TRIBROMO-ÉTHANOL

Le tribromo-éthanol, nous l'avons dit, est un excellent anesthésique de base, mais il ne faut pas lui demander davantage. Comme anesthésique complet, il a été utilisé par la voie rectale ou par la voie intra-veineuse. Il a donné des résultats lamentables. Il est impossible, en effet, même avec la plus grande expérience, de calculer exactement à l'avance la dose nécessaire à obtenir de l'anesthésie chirurgicale. On obtient évidemment un pourcentage assez élevé de

bonnes narcoses, mais il y a toujours des sujets résistants qui ne dorment pas, et des réceptifs qui font des accidents graves.

En anesthésie de base, on observe, avec la méthode aujourd'hui classique du lavement unique donné lentement et contenant une dose calculée approximativement, des irrégularités que l'anesthésie complémentaire, bien maniée, arrive généralement à contrebalancer. Néanmoins, en opérant ainsi, on obtient à peine 75 % d'anesthésies de base parfaites. Il est impossible de prévoir quelle sera la valeur du sommeil et, en cas de danger, on ne peut par aucun moyen suspendre l'anesthésie.

Depuis plusieurs années, nous utilisons avec la plus grande satisfaction la méthode suivante : on prépare à l'avance une solution *qui est la même pour tous les malades*, et qui contient 10 grammes de tribromo-éthanol dissous dans 400 cc. d'eau distillée à 40 %. La dissolution étant assez lente, on a intérêt à la préparer la veille et à maintenir le ballon qui la contient à l'étuve. Trois quarts d'heure avant l'opération, le malade reçoit le lavement à l'aide de l'appareil de Murphy, réglé pour un débit extrêmement lent. On surveille alors de minute en minute l'apparition des premiers signes de l'anesthésie. Dès que le malade a perdu conscience complètement, le goutte-à-goutte est arrêté, et le malade conduit à la salle d'opération.

Cette technique constitue un perfectionnement très net de la méthode du lavement. Elle répond au grand principe de n'administrer un anesthésique que sui-

vant les besoins du patient. Elle conduit toujours à donner une quantité de solution très différente soit en plus, soit en moins, de la dose calculée suivant les barêmes. Elle présente seulement l'inconvénient de demander beaucoup de temps et beaucoup de patience de la part de l'anesthésiste.

### LES BARBITURIQUES

Le nombre des barbituriques employés en anesthésie est infini. Tous les corps de la série barbiturique dérivent d'une formule commune : la malonylurée, dont seul un radical varie; ce radical est fourni soit par les propyl, soit par les éthyl, soit par les amyl, etc... Aussi ne passerons-nous en revue que les principaux, ceux qui ont été expérimentés avec succès sur une grande échelle en anesthésie chirurgicale.

#### *Le rectidon.*

Le rectidon est utilisé comme anesthésique de base. Il est comparable par son mode d'administration, au tribromo-éthanol, qu'il prétend remplacer. Il présente sur ces derniers des avantages de commodité. La solution en est préparée à l'avance ; la dose à injecter par lavement est beaucoup moins importante et il peut être préparé sous forme de suppositoires.

L'anesthésie obtenue par le rectidon est toujours moins complète que celle donnée par l'avertine, ce qui limite strictement son emploi à la seule pré-nar-

cose. Il a été utilisé en obstétrique où il donne couramment une analgésie suffisante mais prédispose à l'asphyxie du nouveau-né. En chirurgie générale, il serait plutôt par ses effets, comparable au numal ou au sonéryl qu'au tribromo-éthanol. Certains de ses protagonistes lui confèrent une supériorité du fait de sa voie d'introduction plus commode que la voie intra-veineuse. En réalité, il faut se méfier des méthodes plus faciles qui risquent d'être mises entre des mains incompetentes et irresponsables. A notre avis, le rectidon présente toujours l'inconvénient attaché à toutes les méthodes comportant une dose unique préparée et calculée approximativement à l'avance en se basant sur des repères conventionnels et nous lui préférons l'avertine administrée goutte à goutte à une dose indiquée uniquement par les signes cliniques du seuil de l'anesthésie.

### *L'évipan.*

De tous les barbituriques administrés par la voie intraveineuse, l'évipan est le plus répandu. Il est incontestablement supérieur à la plupart des autres dérivés de la malonylurée utilisés auparavant (sominifène, numal, etc.).

Découvert en Allemagne, introduit en France en 1934, sa vogue a été très rapide, et il est actuellement employé par de nombreux chirurgiens à l'exclusion de tout autre anesthésique.

On a utilisé l'évipan de trois manières différentes :

- comme anesthésique complet, par une injection unique;
- comme anesthésique complet, par une injection prolongée;
- comme anesthésique de base. .

La première technique fut employée au début et a conduit à de très nombreux accidents. Elle a jeté une ombre sur la méthode nouvelle; elle l'a fait proscrire officiellement par la Société de Chirurgie, à la suite d'un rapport de Moulonguet. Mais les qualités de l'évipan étaient tellement remarquables que ce mauvais début ne fit que retarder de quelques années sa brillante carrière. Plus encore que pour tout autre toxique la susceptibilité individuelle de chaque malade vis-à-vis de l'évipan est d'une extrême variabilité. Toutes choses égales d'ailleurs, certains dorment avec un centimètre cube, d'autres ne dorment pas avec dix. On conçoit le danger qu'il y avait au début quand la dose de 7 cc. était indiquée par le fabricant comme la moyenne inoffensive... Il y eut à cette époque de nombreux cas mortels (Moulonguet : 1 cas; Steinbruck : 4 cas; Reschke : 2 cas; Selerman : 1 cas, etc.). C'est à Jentzer que revient le mérite d'avoir fait connaître la nécessité d'*individualiser la dose* et la possibilité de prolonger l'anesthésie.

L'individualisation de la dose correspond à ce grand principe d'anesthésie générale si souvent oublié, et dont la méconnaissance a entraîné tant de déboires, avec l'évipan comme avec l'avertine, et l'on

peut même dire avec tous les anesthésiques. La méthode de Jentzer est maintenant suffisamment diffusée pour qu'il soit inutile de la décrire. Rappelons qu'elle comporte essentiellement l'utilisation d'un goutte-à-goutte intraveineux de sérum glucosé qui sert de véhicule à des injections fractionnées d'évipan pendant toute la durée de l'intervention. Cette méthode nécessite une certaine expérience de la part de l'anesthésiste. Celui-ci doit surtout savoir interpréter correctement les signes cliniques du sommeil et du réveil, qui restent les seuls guides dans la détermination de la dose à injecter et du rythme des injections. La première difficulté est la recherche de la dose liminaire. L'injection intraveineuse étant poussée avec une extrême lenteur, à partir du premier centimètre cube, l'anesthésiste surveille la chute de la mâchoire, la suppression du réflexe cornéen, mais surtout il doit se baser sur la perte de connaissance. La méthode qui consiste à faire compter le malade à haute voix est excellente. En moyenne, on peut estimer que le seuil de l'anesthésie est atteint avec une dose double de celle à partir de laquelle le malade commence à bredouiller. Cette dose varie entre 1 et 10 cc.; elle est, en général, de 6 à 8 cc.

Si l'anesthésie doit être prolongée, il faudra encore individualiser la dose d'entretien en se basant sur les signes cliniques du réveil, qui sont d'ailleurs souvent assez difficiles à interpréter. En moyenne, on injecte environ 1 cc. toutes les 10 minutes. Par cette technique, on peut prolonger l'anesthésie pendant

plusieurs heures et injecter des doses considérables (40 cc.) qui seraient à coup sûr mortelles si elles étaient injectées en une seule fois tant est rapide l'élimination de l'évipan.

Ce procédé d'anesthésie générale est extrêmement agréable pour le malade; néanmoins, il présente de sérieux inconvénients : en premier lieu, l'anesthésie est nécessairement commencée dans la salle d'opération, ce qui supprime les avantages de l'anesthésie de base (l'évipan est, en effet, suffisamment toxique pour contre-indiquer l'usage d'un autre barbiturique ou de l'avertine). D'autre part, elle est soumise à tous les aléas d'une injection intraveineuse, qu'il est souvent impossible de maintenir en place, surtout si le malade est agité ou animé de secousses musculaires ou de tremblements, ce qui est fréquent.

D'autre part, l'évipan donne souvent des réveils très agités. Nous avons assisté plusieurs fois à des sommeils prolongés 5 à 10 heures, pendant lesquels le malade devait être maintenu de force dans son lit. Cette agitation peut avoir les pires conséquences.

Rappelons enfin les accidents mortels occasionnés par l'évipan, en dehors de toute faute technique. Nous avons assisté il y a un an, à l'Hôpital Saint-Louis, à un cas de mort dans des conditions dramatiques. Il s'agissait d'un externe du service que le Docteur Picot opérait d'un phlegmon du cou, il mourut subitement en état d'asphyxie dès le premier centimètre cube d'évipan. Rapprochant ce cas malheu-

reux de ceux de Moulonguet, Terracol, Halphen, Coussé, Bloch, Reschks, on doit logiquement conclure à la *proscription formelle de l'évipan dans la chirurgie du cou*.

On ne s'explique d'ailleurs pas bien pourquoi l'évipan, dangereux en chirurgie du cou, ne le serait pas en chirurgie abdominale. Il est un autre inconvénient sérieux de l'évipan, c'est un certain pourcentage d'échecs. Les échecs complets sont d'environ 4 %. Personnellement, nous avons le souvenir d'un malade obèse que nous opérions de péritonite appendiculaire, et que l'on n'arriva jamais à endormir malgré une dose de 30 cc. d'évipan. Ce malade poussait, hurlait et se débattait sur la table. Après l'opération, il dormit pendant 24 heures, et pendant tout ce temps présenta une agitation rappelant le « *délirium tremens* ».

L'évipan est donc loin d'être considéré comme un anesthésique parfait; d'autant plus qu'à haute dose il n'est pas dépourvu d'une certaine action toxique, en particulier sur le poumon et sur les globules rouges.

Il est une autre méthode d'application de l'évipan, qui restreint son champ d'action, mais qui paraît appelée à rendre de très grands services, sans faire courir le moindre risque au patient : c'est l'utilisation de l'évipan comme anesthésique « *starter* ». Les anesthésistes anglais ont généralisé cette méthode qu'ils appliquent à tous les cas. Machray, en chirurgie thoracique, Hunter et Magill en chirurgie générale, l'emploient systématiquement.

Cette méthode consiste à étourdir le patient au dernier moment dans son lit par une injection unique d'évipan. L'injection est poussée très lentement sans atteindre la dose liminaire. L'anesthésiste bavarde avec le malade, tout en l'observant très attentivement. Dès que ses yeux se ferment, qu'il bâille, que sa parole s'embarrasse, l'aiguille est retirée et le malade, inconscient, est transporté dans la salle d'opération, où l'anesthésie est continuée au cyclopropane.

A condition d'être employée avec une extrême prudence, cette technique est inoffensive et présente sur l'anesthésie de base à l'avertine l'avantage d'être plus rapide. Elle répond uniquement au souci de ménager le psychisme du patient et aucunement à celui de renforcer l'anesthésie complémentaire qui se suffit toujours à elle-même quand il s'agit du cyclopropane.

#### *L'eunarcon.*

On parle beaucoup, depuis un an, de ce nouveau barbiturique (Isopropyl-b-bromallyl-N-Méthyl-Malonylurée), qui semble appelé, suivant les auteurs allemands, à se substituer à l'évipan. Il présenterait sur celui-ci l'avantage d'être moins toxique et de s'éliminer encore plus rapidement. Il serait particulièrement intéressant en petite chirurgie et comme anesthésique de consultation, car il permet à l'opéré de rentrer chez lui après une heure de repos. Son élimination est trop rapide pour qu'il puisse être

employé comme anesthésique de fond, mais il peut remplacer l'évipan comme anesthésique « starter ». Ses propres partisans (Gamstaerter, Fritz, Meder) lui reconnaissent cependant une action toxique sur le foie.

## CHAPITRE VII

### LE CYCLOPROPANE

Comparé aux autres agents anesthésiques tous chargés d'inconvénients, d'accidents et de morts, le cyclopropane fait figure de roi. Il est né à son heure. Il était attendu. Les méthodes générales d'anesthésie créées pour des anesthésiques inférieurs avaient été perfectionnées au maximum; il en a bénéficié. Dès le début, il a été expérimenté par les plus grands anesthésistes américains avec les méthodes les plus modernes. Il ne nous reste plus qu'à profiter de leur expérience et à suivre leur exemple.

#### Principe des appareils

Tout appareil à cyclopropane comporte nécessairement un dispositif d'absorption du  $\text{CO}_2$ , dont nous avons déjà décrit le principe à propos des méthodes récentes de perfectionnement de l'anesthésie générale.

Nous avons décrit ce principe et ces méthodes d'application à leur place. Il convient, en effet, de ne pas oublier que les anesthésistes américains l'appliquaient auparavant, avec la plus grande satisfac-

tion, à l'éthylène et au protoxyde d'azote. Le cyclopropane en a profité, mais cette méthode n'a pas été créée pour lui.

Nous avons vu que l'absorption de  $\text{CO}^2$  pouvait être réalisée par deux types de dispositifs :

- le dispositif va-et-vient ;
- le dispositif à circuit fermé proprement dit.

L'appareil distributeur comporte obligatoirement un tube de cyclopropane et au moins un tube d'oxygène, muni de son détendeur.

La faible pression sous laquelle est conservé le cyclopropane n'exige pas de détendeur à pression.

Tout le problème de l'administration réside uniquement dans la vérification constante du débit de ces deux gaz.

Deux moyens peuvent, par des principes différents, réaliser cette vérification : les appareils volumétriques et les appareils débitmétriques.

L'appareil volumétrique, réalisé par Amiot, est d'une grande simplicité ; il comporte un soufflet, chambre de mélange des deux gaz, dont la charnière porte une aiguille se déplaçant sur un secteur gradué, et relié, d'une part, aux deux obus, d'une part par l'intermédiaire d'un tuyau souple, au dispositif va-et-vient à chaux sodée.

L'anesthésiste prépare à l'avance son mélange dans la proportion désirée, 10 % par exemple, en remplissant d'oxygène les 9/10 du soufflet et de cyclopropane le 1/10 restant. En ouvrant le robinet placé à la sortie du soufflet, il envoie dans l'appareil de

« rebreathing » une partie du mélange ainsi dosé volumétriquement.

Cet appareil donne d'excellents résultats, nous n'en doutons pas, entre les mains d'Amiot, qui a une très grande pratique de l'anesthésie. Nous adressons cependant une critique à cet appareil : au début de l'anesthésie, le patient respire, il est vrai, un mélange rigoureusement dosé, mais au cours de l'anesthésie, une fois que l'équilibre est établi entre la teneur en cyclopropane du sang et celle du mélange gazeux, il ne fait plus aucune consommation de cyclopropane, mais il épuise petit à petit la dose d'oxygène mise à sa disposition. Il en résulte que le mélange va en s'enrichissant de plus en plus en cyclopropane et risque d'atteindre les concentrations dangereuses. L'anesthésiste n'a donc pas un contrôle constant de la concentration utilisée; il est amené, pour y suppléer, à faire appel à un apport approximatif d'oxygène ou à renouveler fréquemment la dose du mélange gazeux, par conséquent à faire une consommation excessive de cyclopropane.

Autrement dit, nous considérons cet appareil comme un pis aller dangereux et nous en déconseillons formellement l'emploi.

Les appareils dosimétriques sont les seuls employés à l'étranger. Ils commencent à être connus en France, car on en a appliqué le principe à l'anesthésie au protoxyde d'azote. Ces appareils comportent essentiellement 2 débitmètres gradués. Ces débitmètres, dont il existe plusieurs variétés, doivent être d'une

grande précision et être gradués, pour l'anesthésie au cyclopropane, de 0 à 1.000 cc. par minute. Certains appareils très perfectionnés comportent, en outre, des débitmètres supplémentaires pour le  $\text{CO}_2$ , l'éthylène et le protoxyde d'azote, ainsi qu'un dispositif permettant d'y ajouter un anesthésique volatil.

L'appareil que nous utilisons habituellement est l'appareil du Docteur Sabourin, appareil débitmétrique à circuit fermé, avec absorption du  $\text{CO}_2$  par la chaux sodée comportant 3 débitmètres pour l'oxygène, le cyclopropane et le protoxyde; et en outre un obus de  $\text{CO}_2$  qui n'est utilisé que pour le réveil du patient.

Cet appareil, qui présente tous les avantages des appareils américains les plus perfectionnés, possède en outre celui d'être un appareil transportable de conception et de fabrication françaises.

## CONCLUSIONS

Nous avons passé en revue les perfectionnements récents des différentes méthodes d'anesthésie générale.

Nous avons d'abord étudié l'intérêt de certains examens pré-anesthésiques trop souvent négligés : étude de la tension artérielle, étude du réflexe oculo-cardiaque, examen du psychisme du patient.

Nous avons ensuite étudié le rôle de l'oxygène et de l'anhydride carbonique dans l'anesthésie, pour conclure à la supériorité manifeste de la méthode de l'anesthésie en « circuit fermé » dans laquelle le courant respiratoire du patient est isolé du milieu ambiant de façon rigoureusement étanche et dans laquelle le gaz carbonique expiratoire est complètement éliminé par un réservoir de chaux sodée interposé sur le tube expiratoire.

Après avoir rapidement passé en revue certains anesthésiques nouveaux : tribromo-éthanol, barbituriques, en particulier, et indiqué les avantages et les inconvénients de chacun, nous concluons à la supériorité incontestable de l'anesthésie au cyclopropane, anesthésique nouveau qui, malgré les critiques soulevées au début, a fait ses preuves depuis bientôt

dix ans, en Amérique, en Angleterre, et enfin en France depuis deux ans, où plus de trois mille anesthésies ont été données sans incidents, pour la plus grande satisfaction des chirurgiens et le plus grand avantage des opérés.

*Vu*  
LE DOYEN :  
TIFFENEAU.

*Vu*  
LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE :  
CUNÉO.

*Vu et permis d'imprimer :*  
LE RECTEUR DE L'ACADÉMIE DE PARIS,  
ROUSSY.

## BIBLIOGRAPHIE

- BOURNE. — Le cycl. en obstétr. *Lancet* 2; 20-21 juill. 1934.
- CELAGNO. — Anesth. par le cycl. et l'éthylène Bol. y trabajos de la Soc. de Cir. de Buenos-Ayres, 17 juill. 1935.
- EVERSOLE et OVERHOLT. — Le cycl. en chir. thor. *Journ. thor. Surg.*, 5; 510-521, juin 1936.
- GALASSO. — La plus sûre anesthésie avec l'anesthésique le plus sûr. *An. et An.* 15; 30-32; janv. 1936.
- GRIFFITH. — Compte-rendu de 350 anesth. au cycl. *Canada Méd. An. J.*, 31; 157-160; avril 1934.
- *An. au cycl. An. and An.*, nov. 1935.
- HENDERSON et LUCAS. — Effet du cycl. sur le métabolisme. *Arch. int. de Pharm. et de Th.*, 37; 155; 1930.
- IVANISSEVITCH. — Ethylène et cycl. anesth. gén. en Amérique. *Semana Méd.* 1 ; 401-404; février 1936.
- KNIGHT. — Le cycl. en obst. *An. et An.* 15; 63-66; mars 1936.
- LUCAS et HENDERSON. — Un nouveau gaz anesth. le cycl. *Canada Méd. Assoc. Journ.*, 1929; 21; 173.
- MECKLING et MOFFIT. — Le cycl. comparé aux autres gaz. *J. Okloama M. A.* 29; 204-206; juin 1936.
- NEFF et STILES. — Indic. du cycl. chez les diabétiques. *Canada M. J.*, 35; 56-51; juillet 1936.
- RAGINSKY et BOURNE. — Effet du cycl. sur le foie normal et pathol. *Canada Méd. Journ.*, 31; 500-501; nov. 1934.

- ROBOTHAM. — *Proc. Roy. Soc. Méd.* 29; 257-262; janv. 1936.
- ROSENTHAL et WHITE. — *J. A. M. A.*, 1925; 112.
- ROVENSTINE. — Anesth. en chir. thoracique. *Surg. Gyn. et Obst.*, sept. 1936.
- SABOURIN — L'anesth. au cycl. *Gaz. Méd. de France*, 1<sup>er</sup> fév. 1937.
- SCHÆDER et NEFF. — L'électricité statique dans les appareils à anesth. *Schmerz Narkose Anaesthesia* 6; 103-113; mars 1934.
- SIKES. — Anesth. au cycl. *Brit. Med. Journ.*, nov. 1934.  
— Anesthésie présente et future. *Brit. Med. Journ. Anesth.*, 13; 41-53; juin 1936.
- SWORD. — Le cycl. anesthésique de choix. *Madison Hosp.*, 46; 83-84, juin 1936.
- TIFFENEAU. — Récentes acquisitions dans le domaine de l'anesthésie. *Synthèse*, 1936.
- WATERS et SCHMIDT. — Anesth. au cycl. *J. A. M. A.*, 103; 975-983; sept. 1934.
- WOOD. — Utilisation clinique du cyclopropane et de l'avertine. *J.A.M.A.* 16; 275-279; janv. 1936.

## TABLE DES MATIERES

|                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Introduction .....                                                                      | 9  |
| <i>Chapitre Premier.</i> — L'intérêt de certains examens<br>pré-anesthésiques . . . . . | 10 |
| <i>Chapitre II.</i> — Le rôle de l'oxygène.....                                         | 16 |
| <i>Chapitre III.</i> — Le rôle de l'anhydride carbonique                                | 20 |
| <i>Chapitre IV.</i> — Les appareils modernes.....                                       | 23 |
| <i>Chapitre V.</i> — La méthode des anesthésies de base                                 | 29 |
| <i>Chapitre VI.</i> — Les produits anesthésiques nou-<br>veaux . . . . .                | 33 |
| <i>Chapitre VII.</i> — Le cyclopropane.....                                             | 43 |
| Conclusions . . . . .                                                                   | 47 |
| Bibliographie . . . . .                                                                 | 49 |



---

IMPRIMERIE SPECIALE  
DE  
MM. VIGOT Frères

---





